

Содержание

Вступительное слово

<i>В. Н. Васильев (вице-президент Союза ректоров России, председатель Совета ректоров Санкт-Петербурга, ректор Санкт-Петербургского государственного университета информационных технологий, механики и оптики)</i>	5
<i>Е. Н. Hofer (ambassador of Switzerland to the Russian Federation)</i>	6
От редакции	7
<i>Г. К. Михайлов. Леонард Эйлер (к 300-летию со дня рождения)</i>	8
<i>Ф. Нагель. Базельские корни Леонарда Эйлера</i>	22
<i>M. Mattmüller. The First Modern Mathematician? Euler's Influence on the Development of Scientific Style</i>	37
<i>С. С. Демидов. Леонард Эйлер и проблема колебания струны</i>	50
<i>J.-P. Pier. Leonhard Euler and the Emergence of Harmonic Analysis</i>	57
<i>Э. М. Добровольская. Исследования по непрерывным дробям в трудах Л. Эйлера</i>	63
<i>А. Е. Малых. Из комбинаторного наследия Леонарда Эйлера</i>	69
<i>Ж. Сезиано. К истории теоремы Эйлера о многогранниках (1750–1811)</i>	79
<i>Е. А. Кац. Теорема Эйлера о многогранниках и современные представления о молекулярной структуре фуллеренов и фуллереноподобных наноструктур</i>	89
<i>А. С. Захаров, В. В. Николаева. Леонард Эйлер и первые общества страхования жизни в России (о причинах появления работ Л. Эйлера по страхованию жизни в 1776 г.)</i>	104
<i>M. T. Borgato. Euler, Lagrange and Life Insurance</i>	115
<i>З. А. Кузичева. Эйлер и Ламберт — трактовка логики</i>	128
<i>Г. К. Михайлов. Леонард Эйлер и становление рациональной механики</i>	137
<i>Н. Ф. Морозов, П. Е. Товстик. Леонард Эйлер и современная механика</i>	152
<i>Г. Т. Алдошин. Леонард Эйлер и аэрогидроупругость</i>	159
<i>Н. Н. Кизилова. Л. Эйлер и история биомеханики</i>	171
<i>И. А. Тюлина. О работах Л. Эйлера по теории гидравлической турбины</i>	183
<i>К. В. Холшевников. Эйлер как астроном</i>	190
<i>М. И. Юркина, С. А. Толчельникова. Леонард Эйлер и изучение вращения Земли</i>	201

<i>В. В. Окрепилов.</i> Леонард Эйлер и его вклад в метрологию	212
<i>В. И. Богданов, Т. И. Малова.</i> Леонард Эйлер, наводнения Невы и морские приливы.....	221
<i>A. Petrovic.</i> The Meaning Behind Cartesian Wall (or How Euler Built St. Petersburg)	234
<i>Т. С. Полякова.</i> Леонард Эйлер и становление математического образования в России	241
<i>В. М. Бусев.</i> «Руководство к арифметике» Леонарда Эйлера.....	255
<i>Г. П. Матвиевская.</i> О неопубликованных записных книжках Эйлера	265
<i>M. Ilic.</i> The Euler-Wettstein Correspondence	274
<i>А. Кляйнерт, М. Маттмюллер.</i> «Opera Omnia» Леонарда Эйлера: Проект века.....	280
Перечень изданных томов Полного собрания сочинений Леонарда Эйлера («Leonhardi Euleri opera omnia»).	
<i>Составители: М. Маттмюллер, Л. И. Брылевская</i>	292
<i>В. Н. Васильев, Ю. Л. Колесников, Н. К. Мальцева, Т. В. Шеламова.</i> Эйлер в российском Интернете XXI века	301
<i>Л. И. Брылевская.</i> О праздновании юбилея Леонарда Эйлера	316
<i>Х. Крафт.</i> Каково было бы быть Эйлером?.....	323
Принятые сокращения	331
Сведения об авторах	332

Г. К. Михайлов

Москва, Россия

Леонард Эйлер (к 300-летию со дня рождения)

Abstract: The year 2007 was the Euler year: the world scientific community celebrated the 300th anniversary of the birth of Leonhard Euler, one of the greatest mathematicians of all times. It is largely through Euler's work mathematical analysis (including the theory of differential equations and the calculus of variations) came into being, general mechanics, rigid body mechanics and the hydrodynamics of an ideal fluid became established and the language and style of modern scientific literature was created. The following essay gives a sketch of Leonhard Euler's biography and a short review of his contribution to the modern science.

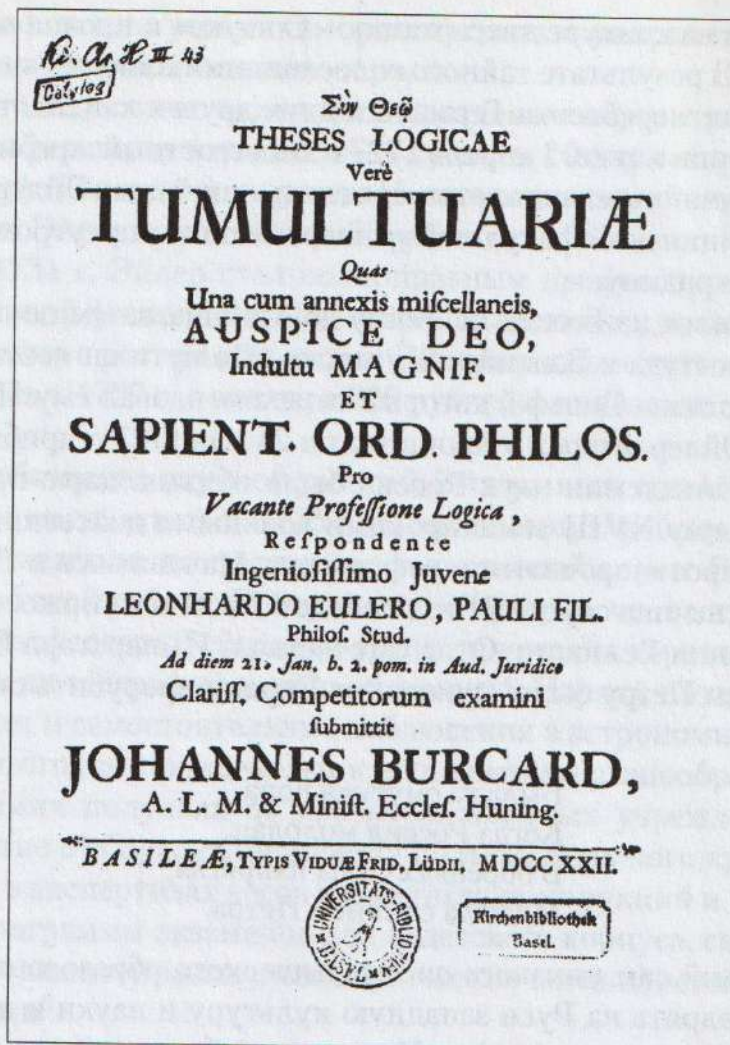
В 2007 году исполнилось триста лет со дня рождения одного из величайших математиков и механиков мира Леонарда Эйлера. С его трудами связано становление математического анализа (включая теорию дифференциальных уравнений и вариационное исчисление), рациональной механики, механики твердого тела и гидродинамики идеальной жидкости. Эйлеру же обязан своим становлением язык и стиль научной литературы последующих полутора-двух веков. Ниже приведен очерк жизни Леонарда Эйлера и конспективный обзор его вклада в науку.

1. Предки Леонарда Эйлера были мелкими землевладельцами из расположенного на Боденском озере города Линдау. Этимология самой фамилии Эйлер восходит, по-видимому, к немецкому слову «Au» = заливной луг — типичному элементу топонимики окрестностей Линдау — (ср. *Lindau*) [1]. Прапрадед Леонарда Эйлера в самом конце XVI века переехал в Базель и основал там семью ремесленников. Однако отец Леонарда был уже пастором.

Леонард Эйлер родился в Базеле 15 апреля¹ 1707 г. и провел детство в близлежащем селении, где его отец получил приход. Здесь, в благочестивой обстановке скромного пасторского дома Леонард получил начальное воспитание, наложившее глубокий отпечаток на всю его последующую жизнь и мировоззрение. Осенью 1720 г. Леонард поступил на философский факультет Базельского университета (что по возрасту соответствовало нормам того времени). Сохранились три печатные латинские диссертации 1722 г. по логике и истории римского судопроизводства, официальным «респондентом» по которым выступал Эйлер. На титульных листах этих диссертаций впервые появляется имя Леонарда Эйлера.

В 1723 г. Леонард окончил философские классы и на годичном университетском акте 8 июня 1724 г. произнес по-латыни речь о сравнении картезианской и ньютоновской философии, получив в результате звание магистра. Затем он записался, по желанию отца, на старший — теологический факультет университета.

Начальные сведения по математике Леонард получил еще от отца. В университете на юношу обратил внимание Иоганн Бернулли — один из наиболее значительных математиков того времени. Он стал руководить его самостоятель-



Титульный лист диссертации

ными занятиями и, вовсе не склонный преувеличивать чужие заслуги, не случайно написал в 1726 г. о своем девятнадцатилетнем ученике: «Счастливейшего дарования юноша Леонард Эйлер, от пронизательности и остроты ума которого мы ожидаем самых больших успехов после ознакомления с той легкостью и изобретательностью, с которой он проник под нашим руководством в сокровенные глубины высшей математики».

Посещая дом учителя, Эйлер познакомился и со старшими сыновьями знаменитого математика — Николаем и Даниилом, приглашенными в Петербург в открывавшуюся там Академию наук. При отъезде Бернулли пообещали Эйлеру, выразившему желание сопровождать их в Россию, исхлопотать и для него место в Петербургской Академии, чего они и добились к осени 1726 г.

Не решившись отправиться в далекий путь зимой, Эйлер отложил свой отъезд на весну, углубившись пока, по совету Даниила Бернулли, в изучение физиологии, профессором которой тот был первоначально в Петербурге. Тем временем в Базеле освободилась кафедра физики. В число двенадцати претендентов на нее, среди которых были Д. Бернулли и известный ученый Я. Герман, вошел и Эйлер. Согласно тогдашним правилам, претенденты на кафедру должны были представить для диспута диссертацию и прочесть пробные лекции. После этого три группы представителей профессуры и администрации университета выбирали из числа соискателей по одному кандидату для последующей жеребьевки.

Эйлер представил на конкурс диссертацию «О звуке» и прочел лекцию «О причине тяготения». В результате тайного голосования «конкурсные подкомиссии» рекомендовали для жеребьевки Германа и двух других кандидатов, не оставивших следов в истории науки. 1 апреля 1727 г. бесстрастный жребий выбрал одного из этих двух случайных кандидатов. На следующий день Эйлер символически записался на медицинский факультет университета и рано утром 5 апреля оставил навсегда свою родину.

Эйлер отправился из Базеля по Рейну до Майнца, затем почтовыми он проехал в Гамбург, а оттуда к Балтийскому морю. (По пути он посетил в Марбурге знаменитого Христиана Вольфа, который отрекомендовал ему Петербург «раем ученых».) Далее Эйлер отплыл в Кронштадт и 24 мая 1727 г. прибыл в Петербург.

2. Созданием Академии наук Россия была обязана царю-преобразователю Петру I, открывшему XVIII век широкими военными действиями и многочисленными, порой противоречивыми, реформами. Начавшаяся в 1700 г. Северная война закончилась лишь спустя 21 год победой России и торжественным поднесением Петру звания Великого, Отца Отечества и Императора Всероссийского. Именно в эти годы Петру было «суждено в Европу прорубить окно». Как писал великий поэт,

Была та смутная пора,
Когда Россия молодая,
В бореньях силы напрягая,
Мужала с гением Петра.

Не получивший сам никакого систематического образования, Петр считал необходимым внедрять на Руси западную культуру и науки и пришел к мысли о создании в своей стране академии. Понятие это было в то время, как и сейчас, двойственным: оно означало как ученое общество, так и высшее учебное заведение. В январе 1724 г. Петр собственноручно внес некоторые поправки в представленный ему проект учреждения Академии, предусмотрев немалые деньги на ее содержание. Проект остался недоработанным, но о решении «учинить Академию, в которой бы учились языкам, также протчим наукам и знатным художествам (т. е. ремеслам — Г. М.) и переводили б книги», а, главное, о закреплении за будущей Академией выделенных Петром средств, было объявлено 8 февраля того же года именным указом Сената.

Петру, однако, уже не довелось увидеть свое детище: он скончался 8 февраля 1725 г.

Учреждение Академии было объявлено именным указом Екатерины I от 18 декабря 1725 г., и 7 января 1726 г. (27 декабря 1725 г. ст. ст.) состоялось ее первое торжественное публичное собрание².

К моменту приезда Эйлера Академия насчитывала 14 профессоров (академиков), распределенных на три класса: математический, физический и гуманитарный. Средний возраст членов Академии составлял тогда 35 лет³. Первоначально Д. Бернулли имел в виду, что Эйлер будет назначен при нем адъюнктом по физиологии, но фактически Эйлер сразу же был приписан к математическому классу.

Академики собирались дважды в неделю на заседания Конференции (так называлось Общее собрание академиков) и в этих заседаниях обсуждали свои научные работы. Кроме того, они обязаны были читать публичные лекции, го-

готовить монографии или учебники и рассматривать направляемые в Академию технические и квалификационные запросы.

Эйлер сразу же активно включился в академическую жизнь. В 30-х годах он выступал в Конференции чаще всех — в среднем 10 раз в год (при общем числе 30–40 докладов). Только в 8 томах академического ежегодника «Комментарии» за 1730–1740 гг. Эйлер опубликовал 58 работ.

В январе 1731 г. Эйлер стал полноправным профессором теоретической и экспериментальной физики, а в 1733 г. получил, наконец, кафедру высшей математики. Сообразно с ростом авторитета Эйлера росло и его материальное благосостояние. Начав в 1727 г. с оклада в 300 рублей в год, он достиг к 1740 г. оклада в 1200 рублей.

Наряду с собственно научной работой, Эйлер читал лекции — сначала по физике, а позже по математике. С 1735 г. он вел большую работу в Географическом департаменте Академии по подготовке генеральной карты России. Вспоминая впоследствии об этой работе, Эйлер писал: «Я уверен, что география российская чрез мои и г. профессора Гейнзиуса труды приведена гораздо в исправнейшее состояние, нежели география немецкой земли»⁴. Наряду с этим, Эйлер вел в течение многих лет и самостоятельные наблюдения в астрономической обсерватории. Помимо этого, он привлекался к выполнению разнообразных поручений, которые Академия получала от правительственных учреждений. Так, Эйлер принимал участие в обсуждении проекта подъема большого кремлевского колокола в Москве, в экспертизах весов различных конструкций и пр. Он участвовал в разработке программы экзаменов для кадетского корпуса, сам принимал экзамены у кадет, а также и у различных технических специалистов для определения их квалификации⁵.

Неутомимая работоспособность Эйлера не знала никаких преград, и даже когда осенью 1738 г. он лишился, в результате тяжелого воспаления, правого глаза, то и это никак ее не ослабило.

В Петербурге сложился и окреп талант Эйлера. Здесь он сформировался как ученый мирового масштаба. «Такому вожделенному случаю, — писал Эйлер в 1749 г., — не только доктор Гмелин обязан всем, что сделало известным его имя, но и я, и все прочие, имевшие счастье состоять некоторое время при русской императорской Академии. Мы должны сознаться, сколько обязаны благоприятным обстоятельствам, в которых только там находились. Что собственно до меня касается, то в случае неимения такого превосходного случая, я бы вынужден был главнейше прилежать к другим наукам, от которых, по всем признакам, я бы отупел только. Его королевское величество недавно меня спрашивал: где я изучал то, что знаю? Я, согласно истине, отвечал, что всем обязан моему пребыванию в петербургской Академии наук»⁶.

Обстановка в Петербургской академии в 30-х годах не была простой. Отсутствие официального регламента оставляло ее, зачастую, в безраздельном распоряжении советника канцелярии И. Д. Шумахера, привлеченного Петром I к созданию в Петербурге библиотеки и кунсткамеры еще задолго до создания Академии. Человек властный, искусный в интригах, Шумахер, зачастую, противопоставлял себя академикам, вмешивался в не касавшиеся его дела и вызывал открытые протесты академиков. Однако, вместе с тем, он умело вел академический корабль по сложным петербургским волнам. Так или иначе, но обычно

ладившего с начальством Эйлера удовлетворяли условия его работы в Петербурге. Но в октябре 1740 года скончалась императрица Анна Иоанновна, а «при последовавшем регентстве дела начали принимать, — по выражению Эйлера, — сомнительный оборот»⁷. Вскоре фаворит императрицы, регент и покровитель Академии Э. И. Бирон был арестован и осужден на четвертование, замененное пожизненным заключением. В стране возникла реакция, грозившая резко сказаться на положении Академии наук, пользовавшейся расположением смещенной власти. Учитывая создавшуюся обстановку, Эйлер принял полученное им ранее приглашение прусского короля в реорганизуемую Берлинскую академию. Весной 1741 г. он обратился с ходатайством о расторжении незадолго до того обновленного контракта. Получив разрешение на льготных условиях, с назначением пенсии и званием почетного члена Академии, Эйлер 19 июня 1741 г. покинул Петербург и 25 июля 1741 г. прибыл в Берлин.

3. Предшественником Академии наук в Берлине было созданное там по инициативе Лейбница в 1700 г. Научное общество, влачившее жалкое существование. В 1740 г. на трон вступил Фридрих II, нареченный впоследствии в Пруссии Великим. Претендовавший на просвещенный абсолютизм Фридрих задумал создать в Берлине блестящую Академию наук, распорядившись о приглашении в нее крупнейших ученых и, в частности, Леонарда Эйлера — «великого алгебраиста». Оформление новой Академии ожидало окончания Силезских войн. Украсив Академию Эйлером, король не собирался привлекать его к ее руководству, подбирая для этого кандидата в кругах французских просветителей. Наконец, в 1745 г. подходящий президент был найден. Им оказался француз Мопертюи, незадолго до того прославившийся градусными измерениями дуги меридиана в Лапландии.

Новая Берлинская академия, названная Академией наук и словесности (*Académie des sciences et belles-lettres*), фактически начала работать в конце 1745 г. Непосредственную связь Академии с королем осуществлял Мопертюи. Академия была разделена на четыре класса: физический («экспериментальной философии»), математический, философский («спекулятивной философии») и филологический. 3 февраля 1746 г. Эйлер был назначен директором математического класса. Как и в Петербурге, Эйлер выступал в Академии около 10 раз в год с научными докладами и одновременно привлекался к различным техническим экспертизам. Так, Эйлер занимался вопросами гидравлических машин, артиллерии, картографии, участвовал в разработке улучшения судоходных каналов и водоснабжения королевского дворца, в рассмотрении технических аспектов солеварения, проектов лотерей и пр. Большую работу вел Эйлер по контролю над изданием календарей, приносивших определенный доход Академии. Он занимался и различными другими научно-административными делами, связанными с академической обсерваторией, ботаническим садом и т. п.⁸

Тем не менее, находясь в деловом контакте с Фридрихом II, Эйлер постоянно оставался инородным телом в ближайшем окружении «короля-философа», не ценившего отвлеченных математических изысканий и не раз насмеявшегося в своих стихах над лишенным салонного блеска великим математиком.

После смерти Мопертюи (1759) Эйлер остался в Берлинской академии едва ли не ее фактическим руководителем. Однако Фридрих II так и не пожелал назначить Эйлера президентом. В результате Академия осталась (на 175 лет!) вовсе без президента, а общее руководство ею взял на себя пока лично Фридрих II.

к успеху. В результате практически все 17 лет своего второго пребывания в Петербурге Эйлер был полуслепым и мог писать лишь мелом на большой грифельной доске. Ему читали нужные сочинения, он производил в уме выкладки, диктовал и кое-что набрасывал на своей грифельной доске, оставляя оформление работ помощникам¹⁰. Но такова была сила его гения, что, избавившись от необходимости самостоятельно переписывать получаемые им результаты, Эйлер выполнил за эти годы невероятное количество исследований, хотя и не содержащих, как правило, таких фундаментальных результатов, которые характеризовали его предшествовавшие труды. Наряду с этим, Эйлера по-прежнему продолжали еще привлекать в 70-х годах к различным экспертизам. Так, например, в 1776 г. он входил в комиссию по рассмотрению проекта моста через р. Неву, составленного И. П. Кулибиным.

В последний год жизни Эйлера обстоятельства ему вновь улыбнулись. Директором Академии была назначена княгиня Е. Р. Дашкова, проявившая положительный интерес к делам Академии и личное уважение к Эйлеру. Однако для последнего это было уже прощанием с Академией. 18 сентября 1783 г. 76-летний Эйлер, как всегда, занимался математическими исследованиями, беседовал за обедом о незадолго до того открытой седьмой планете, а вечером за чаем шутил с внуком. Неожиданно со словами «я умираю» он потерял сознание и через несколько часов, по меткому выражению панегириста, «прекратил вычислять и жить».

5. Научное наследие Леонарда Эйлера поистине необозримо. Среди его трудов находятся работы по всем разделам чистой и прикладной математики того времени, по механике, астрономии, физике, теории музыки, философии.

Наиболее значительны, конечно, заслуги Эйлера в развитии математического анализа (включая теорию дифференциальных уравнений и вариационное исчисление) и рациональной механики.

В ту эпоху, когда Эйлер вступил на ученое поприще, в математике уже были заложены основы замечательного аппарата дифференциального и интегрального исчисления. Перед математикой и механикой стояла задача всесторонней разработки этого аппарата и применения его для исследования разнообразных задач. Однако ни в самой математике, ни, тем более, в механике не существовало еще никакой общей системы. Требовалось использовать богатейшие возможности математического анализа и поднять теоретические и прикладные разделы высшей математики от состояния совокупности отдельных искусных приемов и решенных задач до уровня систематически построенной совершенной науки. Решению этой задачи и было посвящено, главным образом, творчество Эйлера.

Известным завершением этой программы применительно к математическому анализу явился классический курс Эйлера, состоящий из трех частей, — «аналитическая трилогия», как его назвал крупнейший знаток математического наследия Эйлера А. П. Юшкевич. В эту шеститомную «трилогию» объемом около 3000 страниц входят два тома «Введения в анализ бесконечно малых» (1748), «Наставление по дифференциальному исчислению, с его применением к анализу конечных и к учению о рядах» (1755) и три тома «Наставления по интегральному исчислению» (1768–1770), содержащего методы интегрирования дифференциальных уравнений. Этот блестящий курс, переведенный в наше время и на русский язык, не имеет аналогов среди сочинений XVIII в. Множество изложен-

ных здесь Эйлером результатов принадлежит ему самому, и почти все они вошли в золотой фонд достижений математического анализа.

Наряду с «аналитической трилогией» Эйлера следует упомянуть и его «Метод нахождения кривых линий, обладающих свойствами максимума или минимума» (1744) — первый трактат по вариационному исчислению.

Помимо знаменитых руководств по математическому анализу, Эйлеру принадлежат также два тома «Введения в арифметику» (1738–1740) для академической гимназии и выдержавшее около 30 изданий на шести европейских языках двухтомное «Полное руководство по алгебре» (1768–1769), включающее теорию алгебраических уравнений и диофантов анализ.

Среди конкретных результатов, принадлежащих Эйлеру в математическом анализе, отметим методы решения линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Он исследовал также некоторые решения довольно общего линейного дифференциального уравнения с переменными коэффициентами, частными случаями которого являются уравнения Бесселя, Лежандра и гипергеометрическое уравнение. Эйлер развил методы приближенного интегрирования дифференциальных уравнений, возродившиеся в наше время в связи с интенсивным развитием вычислительной математики. Он заложил общие подходы в вариационном исчислении и указал дифференциальное уравнение (названное позже его именем), определяющее условия экстремума функционала. Эйлер начал исследование ряда важных специальных функций (например, B - и Γ -функций, функций Бесселя первого рода, ζ -функции действительного аргумента). Он внес фундаментальный вклад и в развитие теории аналитических функций и теории чисел. Наконец, даже многие общепринятые в наши дни математические обозначения (такие как π , e , i , обратные тригонометрические функции и др.) закрепились в математике благодаря Эйлеру.

Не все полученные Эйлером результаты были обоснованы им надлежащим образом, да и не все они могли быть обоснованы средствами XVIII в. Но надо отметить, что даже отдельные подвергавшиеся в течение многих десятилетий резкой критике места его работ — такие, как, например, использование расходящихся рядов — представляются современному исследователю весьма глубокими. Содержательность некоторых других нечетко сформулированных представлений Эйлера стала очевидна также только в наше время. Так, например, обстоит дело с общими представлениями Эйлера о понятии функции, от которых, как подчеркивал А. П. Юшкевич, «нити протягиваются к новейшим методам XX в., к обобщенным функциям С. Л. Соболева и Л. Шварца» [2]. «Здесь, — добавляет Юшкевич, — как и в суммировании расходящихся рядов, Эйлер проявил гораздо большую прозорливость и смелость мысли, чем многие его современники».

Выдающийся вклад был внесен Эйлером в формирование рациональной механики¹¹. В 1736 г. Эйлер опубликовал двухтомную «Механику», в которой дал аналитическое изложение динамики точки, открыв тем самым широкий путь для дальнейших исследований. В 1752 г. была опубликована его историческая работа «Открытие нового принципа механики», в которой Эйлер приложил ньютоновы законы динамики, записанные в неподвижных декартовых координатах, к элементу сплошной среды, что дало ему возможность построить основы динамики твердого тела и гидродинамику идеальной жидкости — первый из разделов разросшейся в XIX веке механики сплошной среды. Впоследствии (1776) Эйлер

Конец ознакомительного фрагмента

Уважаемый читатель!

Размещение полного текста данного произведения
невозможно в связи с ограничениями по IV части ГК РФ

Эту книгу вы можете прочитать
в Оренбургской областной универсальной
научной библиотеке им. Н. К. Крупской
по адресу: г. Оренбург, ул. Советская, 20
тел. для справок: (3532) 77-08-50

